

## PROGRAMMA DEL CORSO DI TECNICA DELLE COSTRUZIONI

### SETTORE SCIENTIFICO

ICAR/09 (CEAR-07/A)

### CFU

12

### OBIETTIVI FORMATIVI PER IL RAGGIUNGIMENTO DEI RISULTATI DI APPRENDIMENTO PREVISTI NELLA SCHEDA SUA

Il Corso fornisce agli studenti l'opportunità di sviluppare le competenze per analizzare e progettare strutture staticamente determinate nel rispetto dei codici attuali della prassi e delle norme. Esso fornirà e focalizzerà le competenze necessarie per analizzare i progetti di costruzione e di valutare le strutture staticamente determinate.

Gli studenti progetteranno elementi strutturali comuni in accordo alle normative vigenti. Gli studenti saranno incoraggiati a lavorare con esempi ricorrenti nella pratica professionale e a sviluppare le competenze necessarie per produrre progetti efficaci e competitivi dal punto di vista economico.

Il corso darà agli studenti, infine, un Know-how normativo, tecnico e tecnologico per la progettazione, analisi e verifica di strutture variamente connesse.

### RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Al termine del corso lo studente avrà acquisito responsabilità ed autonomia per essere in grado di analizzare i momenti flettenti e le forze di taglio per le strutture isostatiche, essere in grado di analizzare le flessioni di flessione per le strutture iperstatiche, essere in grado di valutare il comportamento delle colonne elastici soggetti a carico assiale, essere in grado di applicare metodi di progettazione. Lo studente inoltre dovrà essere in grado di risolvere problemi scientifici nella costruzione e l'ambiente costruito

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Al termine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze relative alle tensioni longitudinali e di taglio in elementi linearmente elastici; all'analisi strutturale di travi e capriate semplici.

Dovrà aver acquisito le conoscenze relative alle proprietà di sezione di profilati strutturali, alla statica e teoria

elementare delle strutture. Avrà familiarità con i codici di carico strutturale; familiarità con i codici di progettazione strutturale di pratica; essere in grado di effettuare semplici disegni strutturali e analisi in cemento armato, acciaio strutturale utilizzando stato limite di design.

#### Autonomia di giudizio

Lo studente sarà capace di: spiegare il rapporto tra forza di taglio e momento flettente e il significato del punto di flesso e confrontare metodi numerici e grafici per risolvere forze nei quadri; spiegare come la lunghezza efficace di una colonna è determinata in differenti condizioni di ritenuta; valutare i metodi progettuali alternative in termini di applicazione di un determinato riassunto di disegno.

#### Abilità comunicative

Lo studente sarà capace di: identificare la grandezza e l'effetto di forze in una struttura in quanto il flusso di carichi attraverso singoli membri a terra, sviluppare una comprensione dell'uso e vantaggi del software in analisi e progettazione strutturale, misurare e calcolare le proprietà dei materiali elastici, come il modulo elastico, dimensionare elementi strutturali e progettare, analizzare e verificare strutture carie in c.a., in acciaio e muratura

#### Capacità di apprendimento

Lo studente sarà capace di confronto metodi numerici e di interrelazioni con le norme europee, valutare i metodi progettuali alternativi in termini di applicazione per una data struttura.

### **PREREQUISITI**

Per affrontare con profitto il corso, è necessario possedere una solida conoscenza dei fondamenti della meccanica razionale e della scienza delle costruzioni, con particolare riferimento alla statica, all'equilibrio dei corpi rigidi, alla teoria delle travi e all'analisi delle sollecitazioni interne. Inoltre, è richiesta la familiarità con i concetti di resistenza dei materiali, deformabilità, tensione e sforzo. Una buona padronanza degli strumenti matematici e una capacità di lettura e interpretazione dei fenomeni fisici sono anch'essi fondamentali per comprendere appieno i contenuti del corso.

### **PROGRAMMA DIDATTICO: ELENCO VIDEOLEZIONI/MODULI**

- 1 Introduzione all'analisi strutturale
- 2 Il problema elastostatico piano
- 3 Il calcolo degli enti spostamento
- 4 I sistemi di travi iperstatici e la trave continua
- 5 Analisi delle strutture intelaiate piane
- 6 Il metodo degli spostamenti per i telai a nodi fissi

- 7 Il metodo degli spostamenti per i telai a maglie rettangolari
- 8 Risoluzione di telai a maglie generiche e telai shear-type
- 9 Variabili aleatorie
- 10 Sicurezza ed affidabilità strutturale
- 11 Analisi della sicurezza strutturale
- 12 Materiali da costruzione: Calcestruzzo
- 13 Materiali da costruzione: Acciaio
- 14 Fondamenti del mix design
- 15 Assunzioni preliminari per il calcolo allo SLU
- 16 Stato limite ultimo per flessione e pressoflessione: Valutazione della sezione inflessa e limitazioni dei quantitativi di armatura
- 17 Stato limite ultimo per flessione e pressoflessione: Valutazione della sezione inflessa per una sezione a T armata simmetricamente
- 18 Interazione tra flessione e sforzo normale allo SLU
- 19 Verifica di elementi strutturali armati e non armati a taglio allo SLU
- 20 Stato limite ultimo per taglio: Progetto delle armature. Traslazione del momento flettente
- 21 Stato limite ultimo per taglio: esempio numerico sul calcolo della resistenza a taglio di travi non armate a taglio.
- 22 Stato limite ultimo per taglio: esempio numerico sul calcolo della resistenza a taglio di travi armate a taglio.
- 23 Stato limite ultimo per taglio: esempio numerico su progettazione delle armature trasversali.
- 24 Stato limite ultimo per torsione
- 25 Introduzione agli Stati Limite di Esercizio: concetti fondamentali per la progettazione strutturale
- 26 SLE Verifica tensionale in flessione semplice
- 27 SLE Verifica delle tensioni di una sezione in c.a. soggetta a flessione composta
- 28 SLE Verifica tensionale in pressoflessione - Esercitazione (Sezione rettangolare)
- 29 SLE Verifica tensionale in pressoflessione - Esercitazione (Sezione a T)
- 30 SLE La fessurazione nelle sezioni in c.a.
- 31 SLE Stato limite di formazione delle fessure - Esercitazione (Sezione rettangolare)
- 32 SLE Stato limite di apertura delle fessure
- 33 SLE Stato limite di deformazione
- 34 La funzione dei solai nell'involucro strutturale: aspetti tipologici e strutturali

- 35 Analisi dei carichi su un solaio: aspetti normativi e casistiche ricorrenti
- 36 Analisi dei carichi e combinazioni di carico solaio in c.a. (SLE ed SLU)
- 37 Analisi delle sollecitazioni: inviluppo dei diagrammi della sollecitazione interne per verifiche allo SLE ed SLU
- 38 Predimensionamento elementi in c.a.
- 39 La distinta delle armature: aspetti teorici e tecnologici
- 40 Distinta delle armature: applicazione ad un caso reale
- 41 Verifica a taglio per elementi in c.a. in assenza di armature trasversali: applicazione ad un caso reale
- 42 Determinazione del diagramma del momento e del taglio resistente
- 43 Verifiche allo SLE solaio in c.a.: verifica tensionale e di deformabilità
- 44 Esecutivo strutturale di un solaio in c.a.
- 45 Le strutture di fondazione
- 46 Interazione terreno-struttura
- 47 Travi rigide su suolo elastico
- 48 Travi rigide su suolo elastico vincolate
- 49 Progettazione di plinti isolati
- 50 Il materiale acciaio
- 51 Sistemi intelaiati e metodi di calcolo
- 52 Classificazione dei profili
- 53 Elementi in acciaio soggetti a carichi assiali
- 54 Gli elementi compressi ed i fenomeni di instabilità
- 55 Gli elementi inflessi
- 56 Gli elementi presso-inflessi
- 57 Le unioni bullonate
- 58 Le unioni saldate
- 59 I collegamenti
- 60 I collegamenti: criteri di modellazione

### **ATTIVITÀ DIDATTICA INTERATTIVA (DI)**

Le attività di Didattica Interattiva (TEL-DI) consistono, per ciascun CFU, in 2 ore erogate in modalità sincrona su piattaforma Class svolte dal docente anche con il supporto del tutor disciplinare, e dedicate a una o più tra le seguenti

tipologie di attività:

- sessioni live, in cui il docente guida attività applicative, stimolando la riflessione critica e il confronto diretto con gli studenti

tramite domande in tempo reale e discussioni collaborative;

- webinar interattivi, arricchiti da sondaggi e domande dal vivo, per favorire il coinvolgimento attivo e la costruzione della

conoscenza;

- lavori di gruppo e discussioni in tempo reale, organizzati attraverso strumenti collaborativi come le breakout rooms, per sviluppare

strategie di problem solving e il lavoro in team;

- laboratori virtuali collettivi, in cui il docente guida esperimenti, attività pratiche o l'analisi di casi di studio, rendendo l'apprendimento un'esperienza concreta e partecipativa;

Tali attività potranno essere eventualmente supportate da strumenti asincroni di interazione come per esempio:

- forum;
- wiki;
- quiz;
- glossario.

Si prevede l'organizzazione di almeno due edizioni di didattica interattiva sincrona nel corso dell'anno accademico. Si precisa che il ricevimento degli studenti, anche per le tesi di laurea, non rientra nel computo della didattica interattiva.

### **ATTIVITÀ DIDATTICA EROGATIVA (DE)**

Le attività di Didattica Erogativa consistono, per ciascun CFU, nell'erogazione di 5 videolezioni della durata di circa 30 minuti. A ciascuna lezione sono associati:

- una dispensa (PDF) di supporto alla videolezione oppure l'indicazione di capitoli o paragrafi di un ebook di riferimento, scelto dal docente tra quelli liberamente consultabili in piattaforma da studentesse e studenti;
- un questionario a risposta multipla per l'autoverifica dell'apprendimento.

### **TESTO CONSIGLIATO**

Gli studenti che intendono approfondire le tematiche del corso, integrando le dispense e i materiali forniti dal docente, possono consultare i seguenti volumi:

NTC 2018: Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 42 del 20 febbraio 2018, Supplemento Ordinario n. 8.

Circolare Esplicativa: Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP., "Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni", pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 35 dell'11 febbraio 2019.

E. Cosenza, G. Manfredi, M. Pecce Strutture in Cemento armato: Basi della Progettazione, Hoepli E. Giangreco, Teoria e Tecnica delle Costruzioni, Liguori Editore J. Connor, S. Faraji, Fundamentals of Structural Engineering, Springer

G. Ballio, F. Mazzolani, C. Bernuzzi, R. Landolfo: Strutture di acciaio. Teoria e Progetto, Hoepli 2020.

Norme Italiane, Europee ed Americane

## MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'esame può essere sostenuto sia in forma scritta che in forma orale. L'esame orale consiste in un colloquio con la Commissione sui contenuti dell'insegnamento. L'esame in forma scritta consiste nello svolgimento di un test composto da 31 domande. Per ogni domanda lo studente deve scegliere una delle 4 possibili risposte. Solo una risposta è corretta e, in caso di risposte errate o mancanti, non sarà attribuita alcuna penalità. Rispondendo correttamente a tutte le 31 domande, si consegnerà la lode.

Oltre alla prova d'esame finale, il percorso prevede attività di didattica interattiva sincrona e prove intermedie che consentono alle studentesse e agli studenti di monitorare il proprio apprendimento, attraverso momenti di verifica progressiva e consolidamento delle conoscenze.

La partecipazione alle attività di didattica interattiva sincrona consente di maturare una premialità fino a 2 punti sul voto finale, attribuiti in funzione della qualità della partecipazione alle attività e dell'esito delle prove.

Per accedere alle prove intermedie è necessario aver seguito almeno il 50% di ogni ora di didattica interattiva. Le prove intermedie possono consistere in un test di fine lezione o nella predisposizione di un elaborato. Le prove intermedie si considerano superate avendo risposto correttamente ad almeno l'80% delle domande di fine lezione.

In caso di prove intermedie che prevedano la redazione di un elaborato, il superamento delle stesse ai fini della premialità sarà giudicata dal docente titolare dell'insegnamento. I punti di premialità, previsti per le prove intermedie, sono sommati al voto finale d'esame solo se la prova d'esame è superata con un punteggio pari ad almeno 18/30 e possono contribuire al conseguimento della lode.

Le modalità d'esame descritte sono progettate per valutare il grado di comprensione delle nozioni teoriche e la capacità di applicazione delle stesse e consentiranno di valutare il livello di competenza e l'autonomia di giudizio maturati dalla studentessa e dallo studente. Le abilità di comunicazione e la capacità di apprendimento saranno valutate anche attraverso le interazioni dirette che avranno luogo durante la fruizione dell'insegnamento.

## RECAPITI

francesco.fabbrocino@unipegaso.it; antonellabianca.francavilla@unipegaso.it; andrea.miano@unipegaso.it;  
stefano.belliazzi@unipegaso.it; alessandro.pisapia@unipegaso.it; giancarlo.ramaglia@unipegaso.it;  
paolo.todisco@unipegaso.it

## OBBLIGO DI FREQUENZA

A studentesse e studenti viene richiesto di partecipare ad almeno il 70% delle attività di didattica erogativa. Per l'accesso alla prova d'esame è, inoltre, necessaria la redazione di un elaborato giudicato sufficiente dal docente titolare dell'insegnamento.

## **AGENDA**

Nella sezione Informazioni Appelli, nella home del corso, per ogni anno accademico vengono fornite le date degli appelli d'esame.

Le attività di didattica interattiva sincrona sono calendarizzate in piattaforma nella sezione Class.

Le attività di ricevimento di studenti e studentesse sono calendarizzate nella sezione Ricevimento Online.